

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛'2024

芯片应用赛道选题指南

意法半导体（中国）投资有限公司

目录

_Toc161323634	
一、 公司介绍.....	1
二、 竞赛技术平台.....	2
三、 选题方向.....	4
四、 开发板获取途径.....	12
五、 技术支持与技术资源.....	13
六、 其它	15

一、 公司介绍

公司简介:

意法半导体公司 (ST) 为半导体垂直整合制造商(IDM), 总部设立于瑞士日内瓦, 全球员工总数约 50,000 人, 其中包含 9,500 多名研发人员, 在全球设立 80 多个营销办事处, 拥有 14 个制造基地。

我们是半导体技术的创新者和创造者, 我们与客户和合作伙伴一起研发产品, 开发解决方案和生态系统, 帮助他们应对应用挑战和机遇, 支持建设一个更可持续的世界。

我们是半导体解决方案的创造者。在全世界每天使用的数十亿个电子产品中, 我们的半导体解决方案无处不在。

意法半导体主张“科技引领智能生活”(life.augmented)。

企业额外奖励:

除大赛组委会统一的奖励外, ST 还提供以下奖励:

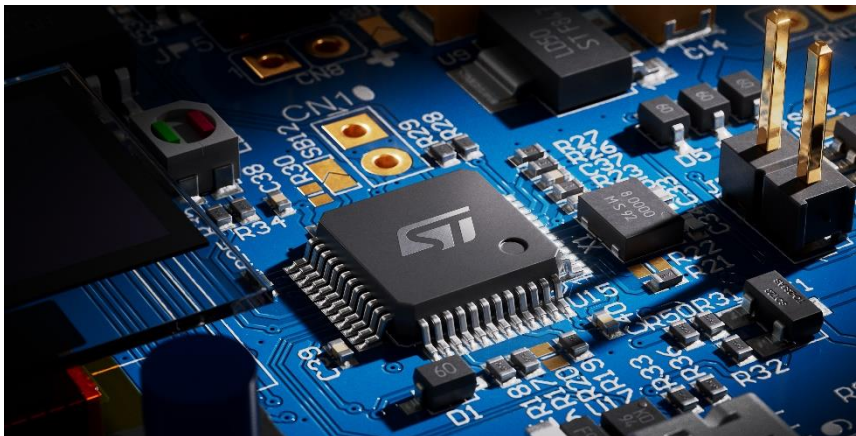
- 对于本赛题入围全国总决赛的成员, 将免费获得价值 500 元的嵌入式系统设计工程师能力认证考试名额, 并免去实践题, 顺利通过客观题考试后, 将可获得中国电子学会颁发的初级认证证书;
- 进入决赛获得一等奖的优秀作品均将有机会在 ST 相关媒体平台上公开宣传, 有机会被邀请参加 ST 年度峰会展现作品;
- 获得企业奖的参赛队, 将获得 ST 额外奖励价值 1000 元的开发板。
- 在全国一等奖中汽车-车规 MCU 应用命题方向的设置一到三个队伍额外奖励价值 1000 元的奖品。

注: ST 媒体资源平台包括但不限于 STM32 订阅号/服务号, B 站, STMCU 中文官网, ST 中文论坛等。

二、 竞赛技术平台

基于 32 位 Arm® Cortex®内核的 STM32 系列微控制器和微处理器，可以获得一整套完整软件工具的支持。

ST 推荐使用 STM32Cube 嵌入式软件和开发工具可提高开发速度。工欲善其事，必先利其器，简洁高效的工具，使得 STM32 的开发不仅仅是一项任务，更是一种艺术体验。



针对 ST Stellar 系列车规级 MCU，推荐使用 Stellar Studio 软件工具进行开发、编译、调试。Stellar Studio 提供丰富的样例代码以及可视化插件，加速用户开发流程。

更多信息，欢迎到 STM32MCU/MPU 开发者社区 获取相关软件工具，STM32 开发者人员所需资源均汇聚于此。

主控要求：

- ST 提供推荐型号的开发板/样片申请。申请规则、申请渠道及可申请的型号第四部分：开发板获取途径页面。
- 参赛选手也可以选择芯片自制电路板或第三方开发板，但注意**主控型号必须是 STM32MCU/MPU 且不得为禁止使用的系列，详见表一。**
- 鼓励参赛队自制开发板，建议打上时间戳+本届大赛口号等丝印形式表明为原创作品，但勿泄露学校等有潜在作弊风险的敏感信息。（大赛口号详见官网）
- 特别注意：使用禁止的系列，参赛作品将不能通过 ST 的企业审核。若申请书及系统提交了推荐的型号，而实际参赛使用上述禁止型号，评委有权取消该参赛队伍成绩。

表一：本次比赛 ST 推荐及禁止使用的主控型号列表：（部分提供免费样片/开发板）

产品系列	推荐的产品系列	禁止使用的系列
微处理器	✓ STM32MPU	
高性能	✓ STM32H7 / H5	
	✓ STM32F7	✗ STM8
主流产品	✓ STM32G4	✗ STM32F1
	✓ STM32G0	✗ STM32F0
	✓ STM32C0	✗ STM32F3
低功耗产品	✓ STM32U5	✗ STM32L0
	✓ STM32L4	✗ STM32L1
无线产品	✓ STM32WB	
高集成度电机控制器	✓ STSPIN 系列	
车规 MCU	✓ Stellar SR5E1E3	

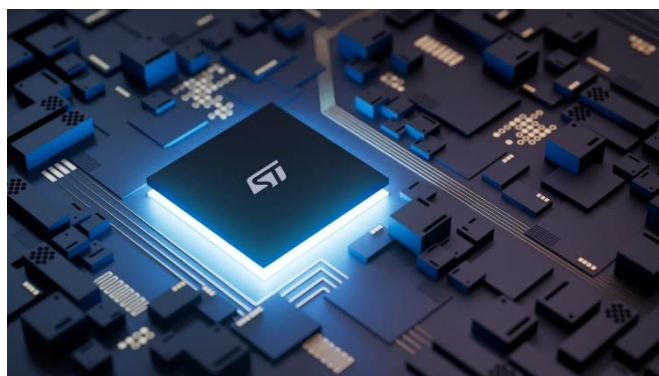
表二：其他推荐使用的 ST 器件：（部分提供免费样片/开发板）

NFC 标签 ST25D	STGAP 隔离驱动产品系列	ST SiC 器件
NFC 读卡器 ST25R	放大器和比较器	无线充电 IC
Page EEPROM M95P08-I	电源管理系列	瞬态电压抑制器 (TVS)
STSAFE 系列 STSAFE-A110	VIPer 系列高压转换器	距离传感器 ToF
60 GHz 无线传输	MEMS 和传感器	电子罗盘
MEMS 压力传感器	iNEMO 惯性模块	

三、 选题方向

本届赛题要求参赛队基于 ST 新产品平台，设计并实现一个符合 ST 战略市场具有创意及应用价值的嵌入式系统作品，提供以下赛题方向供选择：

1. 嵌入式人工智能
2. 数字电源
3. 汽车-车规 MCU (含额外奖励)
4. 工业 4.0
5. 智能可穿戴设备
6. MPU 应用方向
7. IOT



注意：

1. 参赛作品不能使用禁止的产品型号系列作为主控。详情见上一页
2. 选题 3 汽车车规 MCU 应用方向只能选用 Stellar 系列 MCU 作为主控
3. 选题 6 MPU 应用方向只能使用 STM32MPU 作为主控
4. 完成选题功能的核心代码必须使用 ST 平台作为主控。例如，使用非 ST MCU 进行主要功能开发，而使用 ST MCU 仅作通信，仅使用 IO 等简单外设控制将被视为违规。

为方便参赛选手理解注意事项 2 和 3，请参考表三。

表三：选题/主控关系表

选题/主控	STM32 MCU	STSPIN 系列	STM32 MPU	Stellar 系列 MCU
选题 1.嵌入式人工智能	✓	✓		
选题 2. 数字电源	✓	✓		
选题 3 .汽车-车规 MCU				✓
选题 4 .工业 4.0	✓	✓		
选题 5. 智能可穿戴设备	✓	✓		
选题 6.MPU 应用方向			✓	
选题 7.IOT	✓	✓		

选题方向一：嵌入式人工智能

人工智能 (AI) 是一套能够为计算单元赋予功能的硬件和软件系统，在人类观察者看来，这些功能似乎模仿了人类的认知能力。

得益于 ST 全新的人工智能 (AI) 解决方案，您现在可以使用 STM32 微控制器组合映射并运行预训练的人工神经网络 (ANN)，在 STM32 微控制器和应用处理器上运行边缘 AI 应用程序。ST 的先进传感器包含机器学习核心、有限状态机 (FSM) 和先进的数字功能，可为连接的 STM32 或应用中央系统提供从超低功耗状态过渡到高性能、高精度 AI 功能的能力。

建议应用领域包括但不限于：

- 预测性维护，建议通过 **NanoEdge AI Studio** 和 **STM32Cube.AI** 工具链实施机器学习和神经网络，从而实现预测性维护的机器学习和深度学习算法，例如但不限于电机、风机、水泵、压缩机、工业断路器故障检测，电池管理，管道流量检测等；
- 计算机视觉应用，建议通过 STM32Cube.AI 工具实现图像分类和目标检测，例如但不限于视觉瑕疵检测，烟雾、火灾检测，农业植物病虫害识别，字符和数字识别等。



项目建议：

- 推荐组合 ST 传感器+MCU 开发板的形式进行开发
- 推荐使用 NanoEdge AI Studio 和 STM32Cube.AI 工具链
- 推荐使用 TouchGFX 图形设计和代码生成工具

更多关于 STM32 AI 解决方案，

欢迎访问：[人工智能|STM32 中文官网](#)和 [STM32 AI|STMicroelectronics](#)

更多关于工业自动化驱控方案，

欢迎访问：[自动化|ST 意法半导体和线上学堂|ST 意法半导体](#)



选题方向二：数字电源

“新能源”是近几年非常热门的关键词，安全、可靠、高效的新能源装置是替代传统能源的前提。

本选题可以围绕新能源或其他数字能源相关主题，开发一个具有创新性/能解决实际工程关键问题的组件或系统，

建议的应用方向 (但不限于):

- 光伏发电 (例如逆变 PCS、功率优化 OPTIMIZER、拉弧检测 AFCI、储能 ESS 等)
- 新能源汽车直流充电桩(电源模块)
- 服务器电源
- 通信能源，比如 UPS，高压直流，基站电源等
- LED 照明电源，
- 移动式储能，比如户外电源等



项目建议 (产品角度):

- 使用 STM32G4/H7 系列开发
- 发挥 STM32 高分辨率定时器的作用
- 充分利用 MCU 内运算加速单元
- 使用 ST [GaN 器件](#)、高压转换器 [VIPerPlus](#) 或 [ST-ONE](#) 系列提升系统性能
- 配合 ST [基于 Qi 的无线电源 TX+RX 解决方案](#) 制作无线充电类相关作品
- 对部分场景推荐使用 NFC 如申请链接中提供的 ST25R 进行非接触式支付/参数配置
- 考虑 STSafe-A110 进行安全认证，完善产品竞争力，参考充电桩应用对信息安全的需求：ISO15118

数字电源学习套件推荐:

[B-G474E-DPOW1](#)，这是一款数字电源解决方案，也是基于 [STM32G474RET6](#) 微控制器的完整演示和开发平台，利用了 HRTimer 的性能。



更多关于数字电源生态资源欢迎访问:

[STM32 数字电源应用|STM32 中文官网 智能电源 - ST 意法半导体 \(21ic.com\)](#)

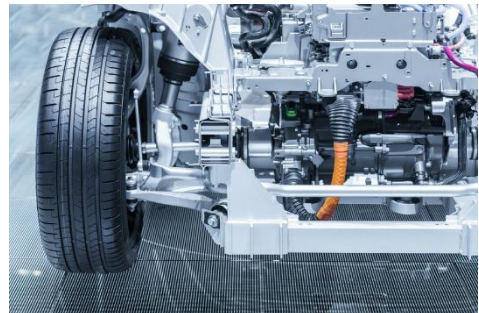


选题方向三：汽车车规 MCU 应用

随着近年来汽车领域电气化和智能化的蓬勃发展，汽车电子应用的需求和场景也在不断扩展并逐渐细分。本选题聚焦汽车领域电子控制系统，旨在探讨 Stellar E1 MCU 在汽车电子系统层面的应用，包括但不限于动力、底盘、车身、座舱、智能驾驶等方面，可聚焦于车规电源，电机及运动控制，车规综合应用等场景。

参考思路：

- 高精度/高效率/高可靠性的车用 BLDC/PMSM 电机驱动控制方案，可综合考虑快速准确力矩输出、多场景电控策略、电机动能回收等方案
- 新能源汽车车载充电机 (OBC) 及 DCDC 变换器应用，可考虑日常充放电综合应用场景，V2L 或 V2G 交互等方案
- 电池管理系统 (BMS) 方案，可考虑记录、保护、报警、交互、数据分析等功能
- 电动助力转向系统 (EPS)、线控制动 (BBW)、电磁悬架等应用
- 具有创新性的智能小车、轮足机器人、机械臂搬运车等方案
- 车载元器件震动检测及故障分析辅助设备
- 其他汽车领域电气化、智能化场景的综合应用



项目建议：

- 硬件平台必须基于 Stellar E1 MCU
- 推荐使用 Stellar Studio IDE 工具进行开发
- 推荐使用 Stellar LINK debugger 进行调试
- 推荐使用 SR5Ex MCTK 电机控制套件加速电机控制系统开发
- 推荐充分利用 Stellar E1 HRTIM 高精度定时器优势
- 推荐利用 CORDIC 硬件模块对数学运算进行加速
- 推荐使用汽车领域常见通信协议，如 CAN、SPI、UART、LIN 等

设计资源：

- [意法半导体车规 MCU 设计资源包](#)
- Stellar Studio: [Stellar Studio](#)
- Motor Control: SR5Ex MCTK (Motor Control Tool Kit), 可在上述 Stellar Studio 中进行配置
- Stellar E1 视频教学资料 [链接 1](#) / [链接 2](#)

本选题提供额外奖励：针对全国一等奖本选题方向获胜队伍，ST 将根据作品质量情况提供一到三个队伍额外奖励价值 1000 元的奖品。

选题方向四：工业 4.0

随着碳排放的达成共识和环境革命的到来，电机控制正朝着工业电机和驱动器更高效的方向发展。本选题可围绕电机控制领域的未来应用趋势，开发相关项目，

可参考但不限于以下方向或要点：

- 工业 4.0 方向：推荐使用 STM32G4/H7 开发
- 机械臂及人机协同作业
- 机器人类型，不限于人型
- 智能车、无人机，仓储运输配送，自动跟随（Camera 等）
- 无人工厂，智能化生产线
- 生产设备的创新，优化或便携，注塑机，切割机等
- 变频器或伺服类电机应用等



项目建议：

- 推荐使用 P-NUCLEO-IHM03 评估板进行学习或开发
- 推荐组合 STM32G4 Nucleo 开发板+ST IPM 评估板进行开发
- 推荐使用 ST MCSDK 电机开发工具 [X-CUBE-MCSDK](#) 生成 FOC 代码进行二次开发
- 配合 [ST IO-Link](#) 收发器完善产品功能
- 配合非接触连接 ST60, 提高工业自动化效率, 增加连接可靠性
- 使用 NFC 实现产品生产/仓储流程的自动追踪（申请列表中提供了 ST25R）

更多关于电机控制生态资源欢迎访问：

- [电机控制总览及相关资源| STMCU 中文官网](#)
- [电机控制 - ST 意法半导体 \(21ic.com\)](#)



选题方向五：智能可穿戴设备

智能穿戴设备集成了监测感知、运算处理、显示等功能，可以佩戴在身上，是具备智能功能和交互能力的电子产品。常见的有智能手表/手环、智能戒指、智能眼镜、智能服饰等产品。

《嵌入式裸机编程》课以智能手表为例，介绍了详细的开发流程，可参考该课程教学，开发一款加入自己创意，且更具集成度的智能可穿戴产品。

参考重要考核指标：

- 集成度（尽量摆脱开发板外接模块状态，使作品更接近工程样机）
- 体积
- 功耗/续航能力
- 人机交互能力
- 感知准确性
- 运行流畅度
- 佩戴舒适度
- 成本（实现功能的前提下，尽可能降低成本）

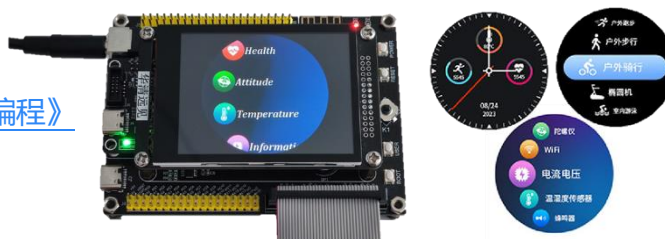


参考思路：

1. 加入特定场景，丰富智能穿戴设备的功能和应用价值，例如体育锻炼、户外运动、消防救援、军事防护、医疗康复等场景；
2. 应用新技术，简化开发，提高产品性能，增加产品卖点，例如：
 - 灵活应用 STM32U5 的 LPBAM 技术实现低功耗；
 - 应用 STM32Cube.AI 或 NanoEdgeAI 工具将 AI 技术融入到穿戴设备；
 - 应用 TouchGFX 工具，简化可视化技术的开发；
 - 使用集成轻量化处理功能的 MEMES 芯片（LIS2DW12）简化姿态识别算法，提高续航能力；
 - 使用 NFC（ST25R, ST25D）实现设备唤醒/碰一碰配对/碰一碰数据交互等提高用户体验的功能；
 - 学有余力的同学可选择基于实时操作系统来实现，上述参考课程《嵌入式裸机编程》基于不含操作系统的裸机编程方式实现。

参考资料：

嵌入式人才认证中级课程 [《嵌入式裸机编程》](#)



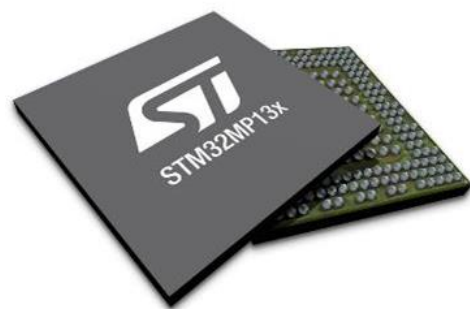
选题方向六：MPU 应用方向

随着工业、能源、医疗、智能家居、智慧办公和智慧城市等领域的快速进步，系统间的互联互通变得日益紧密，对系统性能的要求也持续提升。为满足这些需求，需要基于高性能的微处理器（MPU）来构建嵌入式设计，以确保高效处理高负载任务，同时提供卓越的人机界面（HMI）应用管理。

特别注意：本选题只能使用 MPU 开发，即选用 STM32MP1 系列或者 STM32MP2 系列；使用 STM32MCU 开发请的作品，请选择其他选题。

可参考但不限于以下应用方向：

- HMI：家电/工业/医疗等领域的图形显示/人机交互界面
- 网关：家用/工业/电力/楼宇控制网关
- IOT 边缘计算相关
- 工业控制：PLC、机器人运动控制器、CNC、伺服控制
- 能源：充电桩/储能 EMS/动环监控/电源检测电力行业集中器/DTU/TTU
- 智慧办公：智能安防、智能门禁、打印机、POS 机、条码扫描
- 通信类：5G 小基站、直放站



工业 4.0



工厂自动化



支付终端
安全应用



智能计量



智能家居



电力&新能源
基础设施

更多资料：

更多关于 MPU 生态资源欢迎访问：[MPU - 意法半导体 STMicroelectronics](#)

选题方向七: IOT

万物互联是互联世界的下一个进化阶段。随着信息网络的不断发展,未来社会将是一个万物互联的时代,小到每一滴水,每一度电、大到一间工厂、一座城市,都将实现全场景万物智联的愿景。本选题的主要围绕物联网应用领域开发相关项目,

建议应用领域包括但不限于:

- 智能家居,如智能门锁,智能家居控制等
- 健康医疗,如运动健康检测等
- 智慧城市,如楼宇自动化控制,智能远程抄表等
- 智慧农业,如机械远程控制,牲畜健康管理等
- 人消费电子,可穿戴产品,NFC 无线充电,耗材防伪加密,PCB 防抄板

项目建议:

- 推荐组合 ST 传感器+MCU 开发板,NFC 产品+MCU 开发板的形式进行开发
- 推荐使用 NanoEdge AI Studio 和 STM32Cube.AI 工具链
- 推荐使用 TouchGFX 图形设计和代码生成工具
- 推荐使用 STM32U5,STM32WB 及 STM32H5 产品开发
- 结合 [ST KNX 收发器](#)应用于智能楼宇方案
- 针对上述应用加入配对 参数设置 身份校验功能
- 结合实际场景,使用无线方式进行节点数据传输



更多关于无线链接生态资源欢迎访问: [STM32 无线射频能力 | STMCU 中文官网](#)

四、 开发板获取途径

免费申请:

- 本赛道所提供的开发板将以学生提前支付押金的方式申请，参赛队伍需提交初赛项目成果，经 ST 内部委员会评审通过后，将退还全部开发板押金，金额请参考：[eStore- STMicroelectronics](#)。
- 申请开发板时需提供嵌入式大赛参赛队伍名称及队伍 ID。
- 每支队伍仅能申请一块包含 ST 主控芯片的开发板，可同时申请 ST 传感器和 NFC 开发板。
- 每支队伍申请**开发板**总数上限为 3，包括 1 块 MCU/MPU 开发板+2 块不同型号的传感器或 NFC 开发板。每个队伍可申请**芯片**总数为 2。
- ST 开发板数量有限，ST 将根据队伍的项目简介经过 ST 内部委员会评审后，安排寄送。(此审核与是否报名成功无关，仅涉及是否寄送开发板。)

申请链接:

非车规产品申请链接: STM32, NFC, 功率器件, 传感器等 (除 Stellar E1 都在该链接)

车规产品申请链: Stellar E1 开发板

表四: 可申请开发板及芯片样片 (供参考, 以链接中实际型号为准) [描述/型号](#)

开发板: MCU	开发板: 非 MCU 主控: 功率器件、传感器、NFC 等	芯片样片
本列最多申请 1pcs	本列最多申请 2pcs	本列最多申请 2pcs
STM32H5/NUCLEO-H563ZI	NFC 动态标签/X-NUCLEO-NFC07A1	Page EEPROM / M95P08IXMNT
STM32H7/NUCLEO-H753ZI	NFC 读卡器/X-NUCLEO-NFC08A1	STSAFE / STSAFEA110S8SPL02
STM32H7/STM32H745I-DISCO	STSAFE-A110 开发板/X-NUCLEO-SAFEA1B	600V TVS / SM6T27AY
STM32H7/NUCLEO-H7A3ZI-Q	MEMS 和环境传感器扩展版/X-NUCLEO-IKS01	双向 ESD 保护 / ESDAXLC6-1BU2
STM32H7/NUCLEO-H723ZG	LPS22DF DIL24 适配板/STEVAL-MKI224V1	离线高压转换器 /VIPER27
STM32MP135/STM32MP135F-DK	3 轴加速度计和 3 轴陀螺仪套件/STEVAL-MKI227KA	D 加速度计和 3D 陀螺仪/LSM6DSV16XTR
STM32MP157/STM32MP157D-DK1	ST60A3 USB2.0 非接触式连接器套件/SKL5010 (含收发)	MEMS nano 压力传感器/LPS22DFTR-U7G
STM32MP157/STM32MP157F-DK2	ST60A3 UART 非接触式连接器套件 /SKL5011 (含收发)	磁传感器/LIS2MDLTR-M
STM32WB55/NUCLEO-WB55RG	ST60A2 半双工 板载天线模块(支持旋转)/SKA2P1R1 (含收发)	
STM32G4/NUCLEO-G474RE	ST60A2 全双工号角天线模块/SKA2DVH (含收发)	
STM32U5/NUCLEO-U575ZI-Q	ST60A2 RJ45 千兆网非接触式连接器 号角天线模组/SK202 (含收发)	
电机控制套件/P-NUCLEO-IHM03	ST60A2 RJ45 千兆网非接触式连接器 板载天线模组/SK201 (含收发)	
车规 MCU 开发板/Stellar E1 MCU	ST60A2 RJ45 千兆网非接触式连接器 号角天线模组(支持旋转)/SK200 (含收发)	

五、 技术支持与技术资源

技术支持渠道:

1. ST 大赛官网交流 QQ 群: [238330483](https://t.me/238330483), 建议用于比赛流程, 规则等非技术交流。
2. ST 中文论坛嵌入式竞赛板块: 非车规应用论坛/STM32 论坛答疑 [链接](#), ST60 [中文论坛](#); 车规/汽车类 Stellar 系列应用论坛答疑 [链接](#), 点下方图片亦可打开。
注: 推荐使用论坛进行技术答疑, 提问前请先搜索论坛是否存在相似问题。
3. 邮件技术支持:

STM32 MCU 中文技术支持邮箱: mcu.china@st.com

STM32 MPU 中文技术支持邮箱: mpu.china@st.com



STM32 应用论坛



车规 Stellar 系列 应用论坛

生态资源:

- 官网: [ST 官网](#);
- 论坛: [ST 中文论坛 \(stmicroelectronics.cn\)](#); [ST Community 全球论坛](#)
- 社区: [STM32 MCU 开发者社区](#); [ST 意法半导体 PDSA](#)
- 课程: [STM32 B 站线上课程](#); [STM32 英文线上课程](#)
- Wiki: [ST MCU Wiki](#); [ST MPU Wiki](#)
- Github: [STMicroelectronics](#)
- 车规 MCU 官方页面: [Automotive Microcontrollers \(MCU\)](#)
- 车规 MCU 培训课程: [意法半导体汽车微控制器系列培训](#)

工具下载:

- GUI: [TouchGFX 图形设计和代码生成工具](#)

- AI: [NanoEdge AI](#); [STM32Cube.AI](#)
- Azure: [X-CUBE-AZURE](#)
- STM32Cube: [STM32Cube Ecosystem: STM32CubeMX](#); [STM32CubeIDE](#); [STM32CubeProgrammer](#); [STM32CubeMonitor](#); [STM32CubeMCU and MPU package](#); [STM32Cube Expansion](#)
- Motor Control: [ST-MC-SUITE](#); [X-CUBE-MCSDK](#)
- Digital Power: [X-CUBE-DPOWER](#); [eDesignSuite](#)
- 车规 MCU: [Stellar Studio](#)
- Motor Control: SR5Ex MCTK (Motor Control Tool Kit) 可在上述 Stellar Studio 中进行配置

设计资源:

- ST 推荐使用 STM32Cube 嵌入式软件和开发工具可提高开发速度。底层驱动、硬件抽象层以及 RTOS、USB、TCP/IP、图形栈等中间件是快速高效应用开发不可或缺的一部分。通过在一个库中集成了底层与中间件软件，并提供了能为应用生成初始化代码的配置工具，全面的 STM32Cube 软件工具为嵌入式软件开发人员提供了新的开发机会。
- NFC 开发资源: [ST25 NFC 动态标签开发流程与设计资源](#); [ST25R NFC 读卡器开发流程与设计资源](#)
- 高密度的页可擦除式 SPI EEPROM 存储器: [Serial Page EEPROM](#)
- 身份验证, 外围设备和物联网设备提供最先进的安全性, [STSAFE-A110](#)
- STM32 GUI 图形设计资源: [STM32 GUI](#); [GUI 图形用户界面 | STMCU 中文官网](#)
- 功能安全: [STM32 功能安全垂直应用 | STMCU 中文官网](#)
- 信息安全: [垂直应用 | STMCU 中文官网](#)
- 车规 MCU Stellar E1: [意法半导体车规 MCU 设计资源包 | STMCU 中文官网](#)
- 600w 汽车 TVS: [SM6T27AY](#)
- 双向单线 TVS 二极管: [ESDAXLC6-1BU2](#)
- 高性能离线高压转换器: [VIPER27](#)
- LSM6DSV16X iNEMO 3D 加速度计和 3D 陀螺仪: 芯片文档: [LSM6DSV16X](#); 开发板和硬件设计资料: [STEVAL-MKI227KA](#); 参考代码: [STMems_Standard_C_drivers](#)
- LPS22DF MEMS nano 压力传感器: 芯片文档: [LPS22DF](#); 开发板和硬件设计资料: [STEVAL-MKI224V1](#)
参考代码: [STMems_Standard_C_drivers](#)
- LIS22MDL 3 轴磁力计: 文档: [LIS2MDL](#); 开发板和硬件设计资料: [STEVAL-](#)

[MKI181V1](#);

参考代码: [STMems_Standard_C_drivers](#)

- ST60 相关资源: ST [官网产品页面](#); 技术合作伙伴[易普森官网](#) (模块资料); ST60 [中文论坛](#); ST60 B 站视频[视频链接](#); ST60 中文论坛视频[视频链接](#);

六、 其它

代码开源:

鼓励建立完整的项目设计文件, 项目代码及相关项目说明文件等, 可公开可共享, 优秀项目作品在大赛结束后, 可展示在 [ST 意法半导体中文论坛 \(stmicroelectronics.cn\)](#)。